

SISTEM KENDALI TERPUSAT KEBUTUHAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS ANDROID

CENTRALIZED CONTROL SYSTEM HYDROPONIC PLANTS NEEDS USING ANDROID BASED FORWARD CHAINING METHOD

Cornelius Situmorang¹, Budhi Irawan², Casi Setianingsih³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹cornelaja@telkomuniversity.ac.id, ²budhiirawan@telkomuniversity.co.id, ³setiacasie@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Di era kehidupan modern sekarang ini sudah sangat jarang ditemukan lahan pertanian yang tersedia dikota-kota besar, terlebih bagi masyarakat perkotaan yang tinggal di pemukiman padat, perumahan dan dengan bentuk hunian yang minimalis. Hidroponik menjadi sebuah alternative bagi masyarakat yang ingin berkebun namun tidak memiliki cukup tempat dan waktu untuk bercocok tanam. Hidroponik merupakan metode bercocok tanam yang tidak membutuhkan tanah sebagai media tanam dan tidak perlu lahan yang luas, dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Keadaan ini menimbulkan kebutuhan sebuah aplikasi yang memungkinkan untuk mengendalikan sistem hidroponik serta menampilkan data yang diterima dari hidroponik. Sebuah *field* dimana analisis berbasis pakar yang dapat menjalankan sistem aliran air, pengendalian nutrisi, kadar ph pada tanaman hidroponik secara mandiri. Dalam penelitian ini adalah aplikasi sistem kendali hidroponik menggunakan sistem pakar.

Kata kunci: Hidroponik, berbasis pakar, aplikasi

Abstract

In the era of modern life now it is very rare to find agricultural land available in big cities, especially for urban communities who live in dense settlements, housing and with a minimalist form of dwelling. Hydroponics is an alternative for people who want to garden but do not have enough space and time to grow crops. Hydroponics is a method of farming that does not require soil as a planting medium and does not need large tracts of land, with an emphasis on meeting the nutritional needs of plants. This situation raises the need for an application that makes it possible to control the hydroponic system and display data received from hydroponics. A field where expert-based analysis can run water flow systems, control nutrients, pH levels in hydroponic plants independently. In this study is the application of a hydroponic control system using an expert system.

Keywords: Hydroponics, expert based, application.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang sangat pesat di era globalisasi saat ini telah memberikan banyak manfaat dalam kemajuan diberbagai aspek kehidupan manusia. Berbagai aplikasi semakin

berkembang pula, mulai dari aplikasi mengolah informasi, data, dan lain-lain. Aplikasi yang diciptakan juga harus hemat biaya, hemat waktu dan praktis dalam penggunaan.

Di era kehidupan modern sekarang ini sudah sangat jarang ditemukan lahan pertanian yang tersedia dikota-kota besar, terlebih bagi masyarakat perkotaan yang tinggal di pemukiman padat, perumahan dan dengan bentuk hunian yang minimalis. Hidroponik menjadi sebuah alternative bagi masyarakat yang ingin berkebun namun tidak memiliki cukup tempat dan waktu untuk bercocok tanam. Hidroponik merupakan metode bercocok tanam yang tidak membutuhkan tanah sebagai media tanam dan tidak perlu lahan yang luas [1], dengan menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi tanaman. Keadaan ini menimbulkan kebutuhan sebuah aplikasi yang memungkinkan untuk mengendalikan sistem hidroponik serta menampilkan data yang diterima dari hidroponik. Sebuah *field* dimana analisis berbasis pakar yang dapat menjalankan sistem aliran air, pengendalian nutrisi, kadar ph pada tanaman hidroponik secara mandiri.

Sistem pakar pada tanaman hidroponik menggunakan algoritma *Forward Chaining* adalah teknik penalaran dalam sistem pakar yang proses penalarannya diawali dengan mencari fakta tanaman pada sistem hidroponik. Sistem ini akan diterapkan pada aplikasi berbasis android yang terhubung ke sistem hidroponik melalui antares menggunakan LoRa sebagai konektifitas sehingga sistem hidroponik berjalan secara mandiri sesuai dengan perintah sistem pakar pada aplikasi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka proposal tugas akhir yang dibuat adalah “Sistem Kendali Terpusat Kebutuhan Tanaman Hidroponik Menggunakan Metode *Forward Chaining*”.

2. Dasar Teori

2.1 Hidroponik

Hidroponik adalah salah satu istilah yang digunakan untuk bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tumbuhnya. Tanaman dapat di tanam dalam pot atau wadah lainnya dengan menggunakan air dan atau bahan-bahan porus lainnya, seperti kerikil, pecahan genting, pasir, pecahan batu ambang, dan lain sebagainya sebagai media tanamnya. Bertanam secara hidroponik dapat berkembang secara cepat karena memiliki kelebihan. Kelebihan yang utama adalah keberhasilan tanaman untuk tumbuh dan berproduksi lebih terjamin. Kelebihan lainnya adalah perawatan lebih praktis, pemakaian pupuk lebih hemat, tanaman dapat tumbuh dengan pesat dan tidak kotor, hasil produksi lebih kontinu, beberapa jenis tanaman dapat dibudidayakan diluar musim, serta tanamnan dapat tumbuh lebih pesat dan dengan keadaan yang tidak kotor dan rusak [2].

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem komputasi yang bertujuan untuk mensimulasikan penalaran dan pengambilan proses dari pakar manusia [4]. Sedangkan pengertian sistem informasi adalah kumpulan elemen yang saling berhubungan satu dengan yang lain untuk membentuk suatu

kesatuan untuk mengintegrasikan data, memproses dan menyimpan serta mendistribusikan informasi tersebut.

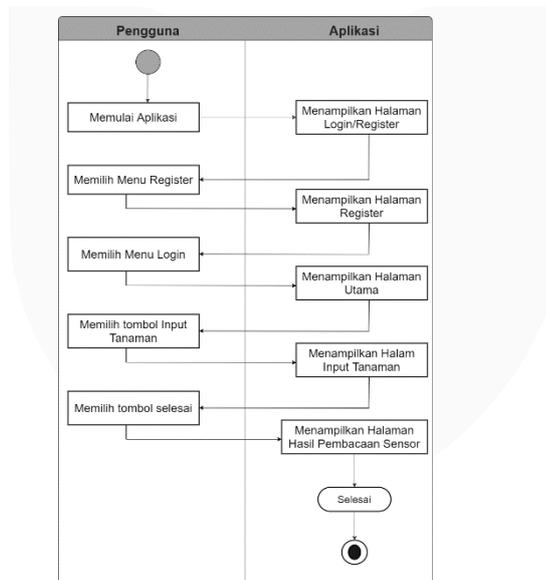
2.3 Sistem Otomatis

Sistem otomatis canggih menjadi di mana-mana, muncul di lingkungan kerja yang beragam seperti penerbangan, operasi maritim, proses kontrol, operasi kendaraan bermotor, dan pengambilan informasi. Sistem otomatis adalah teknologi yang aktif memilih data, mengubah informasi, membuat keputusan, atau mengendalikan proses. Sistem otomatis menunjukkan potensi luar biasa untuk memperluas kinerja manusia dan meningkatkan keselamatan. Namun disatu sisi mengindikasikan bahwa sistem otomatis tidak demikian bermanfaat karena tidak sesuai dengan fungsi semestinya [5].

3. Pembahasan

3.1. Flowchart Sistem

Pada *flowchart* sistem ini menampilkan sebuah interaksi antara user dengan sistem yang digunakan. Pertama user akan memulai aplikasi, input jenis tanaman, memonitor data sensor-sensor dan melihat Riwayat sensor tersebut.



Gambar 3.1 *Flowchart* Sistem

3.2 Perancangan Sistem Pakar

3.2.1 Daftar Kondisi

Berikut ini daftar kondisi nutrisi dan kebutuhan tanaman berdasarkan hasil pengukuran pada sistem yang dibangun. Kondisi nutrisi dan lingkungan sebagai kesimpulan yang terjadi dijelaskan seperti pada tabel.

| Kode | Kondisi Nutrisi | Solusi |
|------|-----------------|--------|
|------|-----------------|--------|

| | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| G1 | Nutrisi normal, pH normal, Kelembaban normal, Cahaya normal | Sistem bekerja dengan normal |
| G2 | Nutrisi kurang, pH normal, Kelembaban normal, Cahaya normal | Menambahkan nutrisi |
| Kode | Kondisi Nutrisi | Solusi |
| G3 | Nutrisi normal, pH kurang, Kelembaban normal, Cahaya normal | Menambahkan pH up |
| G4 | Nutrisi normal, pH normal, Kelembaban kurang, Cahaya normal | Menyalakan kipas |
| G5 | Nutrisi normal, pH normal, Kelembaban normal, Cahaya kurang | Menyalakan lampu |
| G6 | Nutrisi lebih, pH normal, Kelembaban normal, Cahaya normal | Menambahkan air |
| G7 | Nutrisi normal, pH lebih, Kelembaban normal, Cahaya normal | Menambahkan pH down |
| G8 | Nutrisi kurang, pH kurang, Kelembaban normal, Cahaya normal | Menambahkan nutrisi dan menambahkan pH up |
| G9 | Nutrisi kurang, pH normal, Kelembaban kurang, Cahaya normal | Menambahkan nutrisi dan menyalakan kipas |
| G10 | Nutrisi kurang, pH normal, Kelembaban normal, Cahaya kurang | Menambahkan nutrisi dan menyalakan lampu |
| G11 | Nutrisi normal, pH kurang, Kelembaban kurang, Cahaya normal | Menambahkan pH up dan menyalakan kipas |
| G12 | Nutrisi normal, pH kurang, Kelembaban normal, Cahaya kurang | Menambahkan pH up dan menyalakan lampu |
| G13 | Nutrisi normal, pH normal, Kelembaban kurang, Cahaya kurang | Menyalakan kipas dan lampu |
| G14 | Nutrisi lebih, pH lebih, Kelembaban normal, Cahaya normal | Menambahkan air dan pH down |
| G15 | Nutrisi kurang, pH lebih, Kelembaban normal, Cahaya normal | Menambahkan nutrisi dan pH down |
| G16 | Nutrisi lebih, pH kurang, Kelembaban normal, Cahaya normal | Menambahkan air dan pH up |
| G17 | Nutrisi normal, pH lebih, Kelembaban kurang, Cahaya normal | Menambahkan pH down dan menyalakan kipas |
| G18 | Nutrisi normal, pH lebih, Kelembaban normal, Cahaya kurang | Menambahkan pH down dan menyalakan lampu |
| G19 | Nutrisi lebih, pH normal, Kelembaban kurang, Cahaya normal | Menambahkan air dan menyalakan kipas |
| G20 | Nutrisi lebih, pH normal, Kelembaban normal, Cahaya kurang | Menambahkan air dan menyalakan lampu |
| G21 | Nutrisi kurang, pH kurang, Kelembaban kurang, Cahaya normal | Menambahkan air, menambahkan pH up dan menyalakan kipas |
| G22 | Nutrisi kurang, pH kurang, Kelembaban normal, Cahaya kurang | Menambahkan nutrisi, menambahkan pH up dan menyalakan lampu |

| | | |
|-------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| G23 | Nutrisi kurang, pH normal, Kelembaban kurang, Cahaya kurang | Menambahkan nutrisi, menyalakan kipas dan lampu |
| G24 | Nutrisi normal, pH kurang, Kelembaban kurang, Cahaya kurang | Menambahkan pH up, menyalakan kipas dan lampu |
| Kode | Kondisi Nutrisi | Solusi |
| G25 | Nutrisi lebih, pH kurang, Kelembaban kurang, Cahaya normal | Menambahkan air, menambahkan pH up dan menyalakan kipas |
| G26 | Nutrisi lebih, pH normal, Kelembaban kurang, Cahaya kurang | Menambahkan air, menyalakan kipas dan lampu |
| G27 | Nutrisi lebih, pH kurang, Kelembaban normal, Cahaya kurang | Menambahkan air, menambahkan pH up dan menyalakan lampu |
| G28 | Nutrisi kurang, pH lebih, Kelembaban kurang, Cahaya normal | Menambahkan nutrisi, menambahkan pH down dan menyalakan kipas |
| G29 | Nutrisi normal, pH lebih, Kelembaban kurang, Cahaya kurang | Menambahkan pH down, menyalakan kipas dan lampu |
| G30 | Nutrisi lebih, pH lebih, Kelembaban kurang, Cahaya normal | Menambahkan air, menambahkan pH down dan menyalakan kipas |
| G31 | Nutrisi lebih, pH lebih, Kelembaban normal, Cahaya kurang | Menambahkan air, menambahkan pH down dan menyalakan lampu |
| G32 | Nutrisi kurang, pH kurang, Kelembaban kurang, Cahaya kurang | Menambahkan nutrisi, menambahkan pH up, menyalakan kipas dan lampu |
| G33 | Nutrisi kurang, pH lebih, Kelembaban kurang, Cahaya kurang | Menambahkan nutrisi, menambahkan pH down, menyalakan kipas dan lampu |
| G34 | Nutrisi lebih, pH kurang, Kelembaban kurang, Cahaya kurang | Menambahkan air, menambahkan pH up, menyalakan kipas dan lampu |
| G35 | Nutrisi lebih, pH lebih, Kelembaban kurang, Cahaya kurang | Menambahkan air, menambahkan pH down, menyalakan kipas dan lampu |

4. Implementasi dan pengujian sistem

4.1 Implementasi Desain Antarmuka

1. Halaman Login/Register

Halaman login/register adalah halaman pertama yang muncul Ketika aplikasi pertama kali dijalankan seperti pada gambar 4.1. Pada halaman ini terdapat 2 pilihan menu, yang pertama halaman register untuk melakukan pendaftaran akun baru serta halaman login untuk user yang telah melakukan daftar akun sebelumnya.

HIDROPONIK

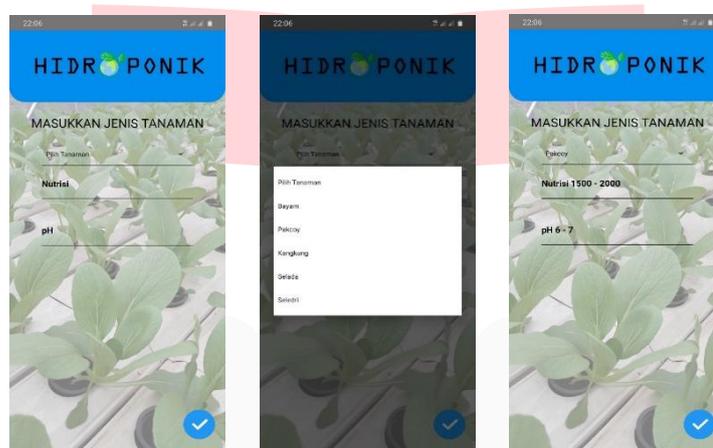
LOGIN

Register

Gambar 4. 1 Tampilan Login/Register aplikasi

2. Halaman Input Tanaman

Halaman input tanaman adalah halaman yang muncul ketika user telah melakukan pendaftaran akun seperti pada gambar 4.2. Pada halaman ini user akan diminta untuk memilih salah satu dari 5 pilihan tanaman sesuai dengan tanaman yang akan ditanam oleh user. Tanaman tersebut adalah tanaman bayam, pakcoy, kangkung, selada, dan seledri. Ketika user memilih tanaman, halaman akan menampilkan nutrisi serta pH yang dibutuhkan tanaman tersebut.



Gambar 4.2. (a) Tampilan input tanaman, (b) Tampilan pilih jenis tanaman, (c) Tampilan tanaman yang dipilih

3. Halaman utama monitoring sensor

Halaman Utama adalah halaman yang ditampilkan Ketika user telah melakukan input tanaman. Halaman ini akan menampilkan data yang diterima dari sensor dan dapat dilihat oleh user, diantaranya sensor Nutrisi, pH, Kelembaban, Temperatur, dan Cahaya seperti terlihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Tampilan Utama Aplikasi

4. Halaman Riwayat sensor

Halaman Riwayat adalah halaman yang menampilkan Riwayat sensor yang telah di tampilkan oleh aplikasi seperti yang terlihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan halaman Riwayat sensor

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan pada Tugas Akhir ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan hasil pengujian alpha, aplikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan dengan nilai akurasi ().
2. Berdasarkan hasil pengujian beta, aplikasi ini memiliki rata-rata nilai usabilitas dari 20 responden dengan nilai akurasi 87.25%
3. Berdasarkan hasil pengujian validasi data dari hasil rule *forward chaining*, maka didapatkan nilai akurasi 100% dari hasil 35 data uji yang telah dilakukan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis Tugas Akhir ini, maka penulis menyarankan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Saran untuk pengembangan selanjutnya adalah database tanaman dapat diinput manual oleh user yang akan menggunakan aplikasi.
2. Saran untuk pengembangan selanjutnya adalah ditambahkan parameter untuk mengontrol aliran air pada sistem Hidroponik

Daftar Pustaka:

- [1] Y. E. Nugraha, "PENGEMBANGAN SISTEM OTOMATISASI PENGENDALUAN PADA HIDROPONIK MENGGUNAKAN SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 4, no. 2, p. 2199, 2017.
- [2] P. Lingga, *Hidroponik: bercocok tanam tanpa tanah*, Niaga Swadaya, 1984.
- [3] M. Fuangthong, "Automatic Control of Electrical Conductivity and PH Using Fuzzy Logic for Hydroponics System," in *The 3rd International Conference on Digital Arts, Media and Technology (ICDAMT2018)*, 2018.
- [4] O. Gandhi, "Plumbing in Hydroponic on Upstart University," 2019. [Online]. Available: <https://university.upstartfarmers.com/blog/plumbing-in-hydroponics-what-you-need-to-know-about-valves>.
- [5] hidroponikdasar.blogspot.com, "Pengaruh EC dan pH Pada larutan Nutrisi Hidroponik," [Online]. Available: <https://hidroponikdasar.blogspot.com/2015/12/pengaruh-ec-dan-ph-pada-larutan-nutrisi.html?m=1>. [Accessed 02 10 2019].
- [6] B. Craft, "Arduino Project For Dummies," John Wiley & Sons, Ltd., Chichester, West Sussex, England, 2013.
- [7] U. Raza, "Low Power Wide Area Network".
- [8] F. Xia, "Internet of Things," *International Journal of Communication System*, 2012.
- [9] A. Zourmand, "Internet of Things (IoT) using LoRa technology," in *2019 IEEE International Conference on Automatic Control and Intelligent Systems (I2CACIS 2019)*, 29 June 2019, Selangor, Malaysia, 2019.
- [10] A. Araujo, "DOMOTIC PLATFORM BASE,D ON MULTIPURPOSE WIRELESS TECHNOLOGY WITH DISTRIBUTED PROCESSING CAPABILITIES," Madrid, Spain, 2004.